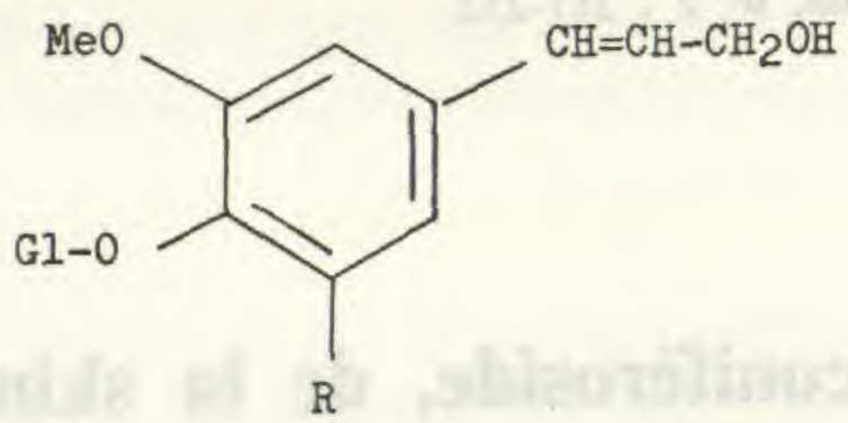
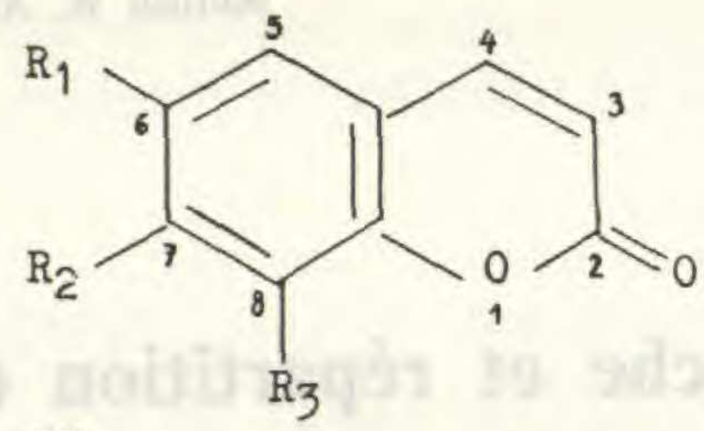
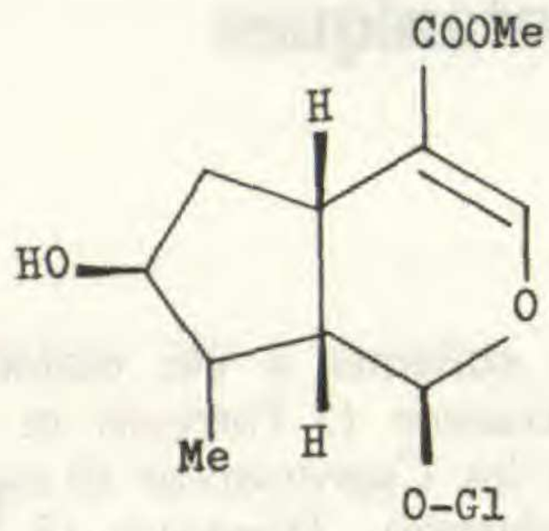


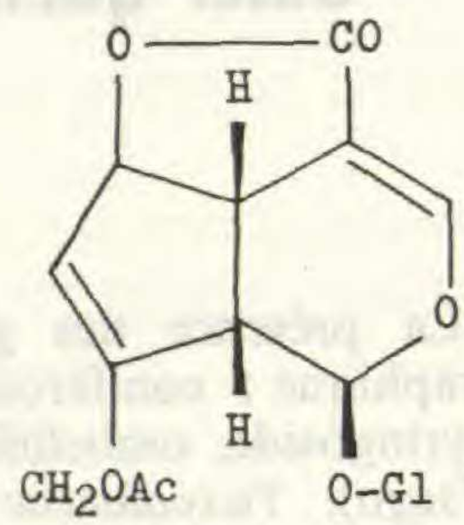
I



II



III



IV

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'examen porte sur des Ptéridophytes, Gymnospermes, Monocotylédones et surtout des Dicotylédones rangées dans 25 familles. Les espèces ont été choisies en vue de préciser des résultats antérieurs et de faire apparaître des remarques taxinomiques. Familles et genres sont classés suivant la Systématique d'ENGLER (1964). Sauf indication contraire, les organes étudiés sont les rameaux et feuilles (ou tiges vertes feuillées), la plupart récoltés en été (1986, 1987, 1988) dans les collections de plein air et de serres du Muséum, de l'Ecole d'Horticulture du Breuil (Vincennes) et du parc de Mme DE VILMORIN (Verrières-le-Buisson).

Les extraits aqueux ont été repris par l'éthanol et chromatographiés sur gel de silice (Plastikfolien Kieselgel 60 F_{254} de Merck), migration par mélange butanol-éthanol-eau (4-1,1-1,9), révélation dans l'ultra-violet (λ 254 et 365 nm) puis par pulvérisation de H_2SO_4 en solution méthanolique et chauffage à 80°.

Dans l'ultra-violet 254, le syringoside montre une tache sombre (r_f 0.52) qui par H_2SO_4 est révélée en bleu devenant violet ; le coniféroside diffère par son r_f 0.59, le loganoside par son r_f 0.56 et sa coloration plus tardive rose devenant violet pourpre, l'aspéruloside par son r_f 0.47 et sa coloration bleue persistante.

L'ultra-violet 365 révèle mal de faibles quantités de skimmine (r_f 0.59) en tache bleue peu apparente (ou nulle) mais l'hydrolyse réalisée par H_2SO_4 libère l'ombelliférone qui lui donne une vive fluorescence bleu clair. La scopolétine et la scopoline sont décelées par des taches bleues (r_f 0.79 et 0.53) inchangées par H_2SO_4. Le fraxoside et l'esculoside montrent des taches bleues (r_f 0.45 et 0.64) qui s'éteignent ou diminuent d'intensité par H_2SO_4 (aglycones non fluorescents).

Des chromatographies effectuées après hydrolyse par l'émulsine ont permis de vérifier la nature β-glucosidique des composés recherchés. Le syringoside a été remarqué par sa lenteur d'hydrolyse.

Pour certaines espèces, des analyses ont été effectuées sur plusieurs spécimens de différentes provenances : une fraction exprime le nombre de résultats positifs sur le nombre de spécimens. Les divers composés qui migrent sur les chromatogrammes rendent parfois douteuses des identifications de coumarines : celles-ci ne sont pas mentionnées dans ce travail non exhaustif qui laisse donc le champ libre à d'autres investigations.

Les composés recherchés se conservent dans le matériel sec longtemps abandonné : le syringoside a pu être décelé dans *Paulownia fargesii* après 34 ans, le fraxoside dans *Acer campestre* après 40 ans, l'esculoside dans *Xanthoceras sorbifolia* après 44 ans, l'aspéruloside dans *Asperula tinctoria* après 32 ans ...

PTÉRIDOPHYTES

A ma connaissance, seule la coumarine a été signalée chez *Polypodium hastatum* Thunb. (SUZUKI, 1928). — Résultats négatifs avec 25 espèces des genres *Selaginella, Equisetum, Angiopteris, Osmunda, Alsophila, Dicksonia, Nephrolepis, Adiantum, Blechnum, Asplenium, Scolopendrium, Dryopteris, Polystichum, Polypodium, Azolla.* Quelques taches faibles non identifiées.

GYMNOSPERMES

Très répandu chez les *Coniferae*, le coniféroside était déjà signalé en 1866 par KUBEL dans la sève cambiale d'*Abies pectinata* DC., *Picea abies* (L.) Karst [syn. *P. excelsa* (Lam.) Link], *Larix europaea* DC., *Pinus cembra* L., *P. strobus* L., *P. sylvestris* L. On pouvait donc croire à sa présence dans les organes végétatifs de nombreuses espèces. En réalité, il a seulement été décelé dans les rameaux de *Pinus bungeana* Zucc. ex Endl., *P. pinea* L., *Sciadopitys verticillata* Sieb. & Zucc., *Juniperus communis* L. (sur 40 *Coniferae* examinés); localisé sans doute uniquement dans la sève cambiale, il apparaît rarement dans les organes étudiés.

En dehors des *Coniferae* (15 espèces examinées), il a été décelé dans les rameaux et aiguilles de *Torreya californica* Torr., *T. grandis* Fort., *T. nucifera* (L.) Sieb. & Zucc.; les rameaux de ce dernier renferment en outre du syringoside, constituant mineur rencontré chez une seule Gymnosperme, *Picea abies* (FREUDENBERG & HARKIN, 1963).

L'ombelliférone et la skimmine ont déjà été décelées chez 21 espèces de *Cupressaceae* (*Cupressus, Chamaecyparis, Thuja, Thujopsis, Libocedrus*, tous les *Juniperus* examinés, PLOUVIER, 1987). L'ombelliférone a été signalée chez *Picea abies* (KOWALSKA, 1980; ESTERBAUER et al., 1980). Comme suite à ces premières recherches, l'ombelliférone et la skimmine ont été décelées dans 16 espèces :

Cupressaceae : *Cupressocyparis leylandii* (A. B. Jacks. & Dallim.) Dallim. & A. B. Jacks., *Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Spach, *Thuja plicata* J. Donn ex D. Don var. *variegata, Microbiota decussata* Komarov (tache faible), *Libocedrus decurrens* Torr. [syn. *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin] (2/4) et var. *fastigiata* et *variegata, Juniperus phoenicea* L.

Pinaceae : *Picea abies* (3/4), *P. albertiana* S. Brown var. *conica, P. gemmata* Rehd. & Wils., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. koyamai* Shiras., *P. omorika* (Panč) Purk. (2/3), *P. orientalis* (L.) Link, *P. sitchensis* (Bong.) Carr., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. var. *Jeddeloh.*

Taxodiaceae : *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Chang (3/3), *Cunninghamia sinensis* R. Br. (2/2).

Résultats négatifs avec 8 autres *Picea*, 3 *Tsuga*, 10 *Abies*, 4 *Pinus*, ... Ainsi, la skimmine rencontrée dans certains *Picea* et *Tsuga* rapproche ces 2 genres et les différencie des genres voisins ; elle distingue le *Metasequoia* des *Taxodium*. Elle souligne la parenté entre les 3 familles de *Coniferae*. Des taches fluorescentes non identifiées ont été observées chez *Cephalotaxus drupacea* Sieb. & Zucc.

Les extraits de *Ginkgo* et de la plupart des *Pinaceae* et *Taxodiaceae* sont acides au bicarbonate de sodium : ils renferment des acides shikimique ou quinique (PLOUVIER, 1959). Dans les tiges feuillées de *Sequoia gigantea* Torr. (*Sequoiadendron giganteum* Buchholz), l'acide shikimique est accompagné d'un isomère, l'acide *épi*-3 shikimique, composé nouveau dont l'étude fera l'objet d'une autre publication.

CHLAMYDOSPERMES

Le syringoside a déjà été signalé dans plusieurs *Ephedra* (PLOUVIER, 1962, 1985). Chez *E. equisetina* Bunge et *E. gerardiana* Wall. var. *sikkimensis*, il est accompagné de coniféroside, constituant mineur non encore rencontré chez les Chlamydospermes.

MONOCOTYLÉDONES

Les composés coumariniques sont très peu répandus : coumarine, scopolétine, scopoline, esculétol signalés chez quelques *Gramineae, Orchidaceae*, ... Résultats négatifs avec 30 espèces des genres *Asphodelus, Kniphofia, Ruscus, Ophiopogon, Smilax, Dracaena, Clivia, Pontederia, Sisyrinchium, Iris, Juncus, Palisota, Poa, Lolium, Phalaris, Andropogon, Sasa, Chamaerops, Chamaedorea, Caryota, Arenga, Cyclanthus, Monstera, Xanthosoma, Arum, Pandanus, Cyperus, Strelitzia, Heliconia, Zingiber, Maranta, Vanilla.*

DICOTYLÉDONES

MORACEAE. — L'ombelliférone a déjà été signalée chez *Morus nigra* L. (EL-TAWIL et al., 1980) et *Ficus carica* L. (ASHY & EL-TAWIL, 1981). — Ombelliférone et skimmine décelées dans les feuilles de *Morus alba* L., *M. cathayana* Hemsl., *M. cedrona* Hort., *M. kagayamae* Koidz., *M. nigra, Ficus caillei* Chevalier, *F. capensis* Thunb., *F. carica, F. elastica* Roxb. ex Hornem, *F. henneana* Miq., *F. pilosula* De Wild., *F. platypoda* A. Cunn., *F. religiosa* L. (traces), *F. scott-elliottii* Mildbr. & Burret (traces). Herniarine (méthoxy-7 coumarine) décelée dans *F. cataractarum* Vieill. Résultats négatifs avec 12 autres *Ficus* et dans les genres *Artocarpus, Broussonetia, Maclura, Treculia, Antiaris, Brosimum, Dorstenia, Myrianthus, Debregeasia, Humulus, Cannabis*. Ainsi, la skimmine affecte seulement 2 genres. Sa présence semble constante chez les *Morus*, elle est sporadique chez les *Ficus*.

La scopoline a déjà été signalée dans les feuilles de Mûrier (IIZUKA et al., 1975). — Scopolétine et scopoline décelées dans les 5 *Morus*.

POLYGONACEAE. — L'ombelliférone et la scopolétine ont déjà été signalées chez *Polygonum aviculare* L. (KHVOROST, 1980). Ces coumarines n'ont pas été décelées à plusieurs stades de la végétation (0/3). Scopolétine dans les feuilles de *Rheum palmatum* L. Rares taches non identifiées dans 15 espèces des genres *Rumex, Emex, Polygonum, Fagopyrum, Reynoutria, Muehlenbeckia, Coccoloba, Ruprechtia*.

CALYCANTHACEAE. — Déjà examinés, 3 *Calycanthus* et *Chimonanthus fragrans* Lindl. [syn. *C. praecox* (L.) Link] renferment du calycanthoside et son aglycone l'isofraxidine; les *Calycanthus* ont en outre de l'esculoside, le *Chimonanthus* du fraxoside (PLOUVIER, 1985). — Le *Sinocalycanthus chinensis* Cheng & S. Y. Chang montre des chromatogrammes identiques à ceux des *Calycanthus*. L'*Idiospermum australiense* S. T. Blake (syn. *Calycanthus australiensis* Diels) en diffère par l'absence d'esculoside et une tache fluorescente non identifiée, r_f 0.35; cette espèce rare m'a été envoyée par B. P. M. HYLAND (Atherton, Queensland); ses analogies coumariniques et flavoniques avec les *Calycanthaceae* ne justifient pas sa place dans une famille monospécifique distincte, les *Idiospermaceae*, créée par BLAKE (1972).

SAXIFRAGACEAE. — Un précédent travail a montré la répartition étendue de l'ombelliférone et de la skimmine dans la sous-famille des *Hydrangeoideae* (PLOUVIER, 1987); seuls, quelques *Philadelphus* et *Deutzia reflexa* Duthie en sont dépourvus. *Deinanthe caerulea* Stapf (espèce herbacée) avait montré au printemps des taches faibles pour ces deux composés; elles sont intenses en juillet avec les souches, pétioles et limbes et même en octobre avec les feuilles flétries; cette plante contusée libère une essence à salicylate de méthyle.

Dans les autres sous-familles, l'ombelliférone a déjà été signalée chez *Rodgersia aesculifolia* Batalin, *Heuchera drummondii* Hort., *Ribes rubrum* L. et *Escallonia* × *langleyensis* Veitch (BILLEK & KINDL, 1962). — Ombelliférone et skimmine ont seulement été décelées chez *Boykinia aconitifolia* Nutt. et *Ribes rubrum*. Résultats négatifs dans les genres *Astilbe, Rodgersia* (y compris *R. aesculifolia*), *Aceriphyllum, Bergenia, Boykinia* (4 espèces), *Saxifraga, Tiarella, Tolmiea, Heuchera* (4 espèces), *Ribes* (8 espèces), *Francoa, Itea, Brexia, Carpodetus, Escallonia* (y compris *E.* × *langleyensis*). Une distinction chimique nette apparaît donc entre ces plantes — la plupart herbacées — et les *Hydrangeoideae* : elle ne semble pas suffisante pour en tirer un argument en faveur de la systématique d'HUTCHINSON (1969).

L'aspéruloside, déjà signalé dans les *Escallonia* (PLOUVIER, 1956), a été confirmé dans les 10 espèces examinées. Il est seul (*E. philippiana* Mast.) ou accompagné d'iridoïdes mineurs à tache bleue après pulvérisation de H_2SO_4 [*E. illinita* K. Presl, *E. rubra* (Ruiz & Pav.) Pers.] ou à tache rouge brun (rameaux d'*E. floribunda* H.B.K., *E. rubra*).

ROSACEAE. — La herniarine a déjà été signalée dans les écorces de *Prunus mahaleb* L. (PLOUVIER, 1960). — Ombelliférone et skimmine décelées avec elle dans les écorces et feuilles. Les coumarines sont répandues dans le genre *Prunus* où 15 espèces examinées ont montré des taches fluorescentes diverses. Par contre, les plantes courantes de 25 autres genres ont donné des résultats négatifs.

RUTACEAE. — Le syringoside, déjà signalé dans 3 *Phellodendron* (PLOUVIER, 1987), a été décelé dans les rameaux de *P. sachalinense* (Friedr. Schmidt) Sarg. Coniféroside décelé dans *Skimmia foremanni* Knight et *S. japonica* Thunb.; il accompagne, comme constituant mineur le syringoside de *Fortunella japonica* (Thunb.) Swingle et de 3 *Citrus* (MATSUBARA et al., 1988), de *Coleonema album* (Thunb.) Bartl. & Wendl. f. et de *Phellodendron*.

L'ombelliférone et la skimmine déjà signalées dans 3 *Phellodendron* existent aussi dans *P. sachalinense*. La scopolétine et la scopoline ont déjà été signalées dans *Murraya exotica* L. [syn. *M. paniculata* (L.) Jack] (BOSE & MOOKERJEE, 1937), *Ptelea trifoliata* L. (KOROSI et al., 1975), *Skimmia laureola* Hook. f. (racines) (SOOD et al., 1978). Elles ont été confirmées et en

outre décelées dans *Ptelea baldwinii* Torr. & Gray, *P. nitens* Greene, *Phellodendron sachalinense, Skimmia foremanni, S. fortunei* Mast. (syn. *S. reevesiana* Fort.), *S. japonica.* Taches fluorescentes dans beaucoup d'espèces.

MELIACEAE. — La scopolétine a déjà été signalée dans *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. (BASAK & CHAKRABORTY, 1970) et *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (ADESINA, 1983). — Scopolétine seule décelée dans les rameaux de *Cedrela sinensis* Juss., *C. australis* F. Muell., *Khaya senegalensis, Swietenia candollei* Pittier, *Carapa guianense* Aubl., *Trichilia emetica* Vahl, *T. odorata* Andr. Dans les feuilles de *Melia azedarach* L., espèce déjà étudiée (KHALIL et al., 1979), les seules coumarines observées ont été la scopolétine et la scopoline tardivement apparues en automne.

CORIARIACEAE. — Ombelliférone et skimmine décelées dans les feuilles de *Coriaria myrtifolia* L., en août, non en mai ni en octobre; la tache fluorescente d'un autre β-glucoside apparaît à r_f 0.70 après pulvérisation de H_2SO_4. Résultats négatifs avec *C. japonica* A. Gray.

ACERACEAE. — Fraxoside décelé dans les rameaux de 15 espèces : *Acer campestre* L., *A. cappadocicum* Gled., *A. ginnala* Maxim., *A. grandidentatum* Nutt. (tache faible), *A. griseum* (Franch.) Pax (tache faible), *A. hersii* Rehd., *A. japonicum* Thunb., *A. monspessulanum* L. (tache faible), *A. opalus* Mill., *A. palmatum* Thunb. var. *dissectum, A. pensylvanicum* L., *A. platanoides* L., *A. pseudo-platanus* L., *A. rufinerve* Sieb. & Zucc., *A. saccharophorum* K. Koch. Les feuilles de quelques espèces en renferment un peu. Résultats négatifs avec *Acer carpinifolium* Sieb. & Zucc., *A. cissifolium* (Sieb. & Zucc.) C. Koch, les *Negundo* et *Dipteronia.* Le fraxoside marque l'homogénéité du genre *Acer* et confirme la parenté de cette petite famille avec les *Sapindaceae* et *Hippocastanaceae* où il est très répandu.

BUXACEAE. — La scopolétine a déjà été signalée chez *Buxus microphylla* Sieb. & Zucc. (PARK et al., 1984). — Scopolétine et scopoline décelées dans *Pachysandra terminalis* Sieb. & Zucc. et *Sarcococca hookeriana* Baill. Résultats négatifs avec d'autres *Buxus.*

CORNACEAE. — Le syringoside a déjà été signalé dans *Torricellia angulata* Oliv. (JENSEN & NIELSEN, 1980), le loganoside dans *Cornus officinalis* Sieb. & Zucc. (ENDO & TAGUCHI, 1973), *Mastixia arborea* C. B. Clarke (WIEFFERING, 1966) et *Alangium lamarckii* Thw. (BATTERSBY et al., 1971). — Loganoside confirmé dans *C. officinalis.* Résultats négatifs avec les rameaux de 12 autres *Cornus, Alangium platanifolium* Sieb. & Zucc., *Davidia, Nyssa,* ... Le magnolioside de *Griselinia littoralis* Raoul (JENSEN & NIELSEN, 1980) y est confirmé; autres taches, présence d'esculoside.

ARALIACEAE. — Le syringoside a déjà été signalé dans *Evodiopanax innovans* Nakai (YASUE et al., 1970), *Acanthopanax senticosus* (Rupr. & Maxim. ex Maxim.) Harms (racines) (SHIH, 1981) et *A. gracilistylus* W. W. Sm. (racines) (XIANG & XU, 1983), la scopoline « en quantité considérable » dans *Hedera helix* L. (URBAN, 1958). — 20 espèces examinées dans les genres *Tupidanthus, Trevesia, Fatsia, Fatshedera, Dizygotheca, Schefflera, Oreopanax, Pseudopanax, Polyscias, Acanthopanax, Kalopanax, Cussonia, Hedera, Aralia, Panax, Delarbrea.* Syringoside seulement décelé dans les écorces d'*Hedera helix* (1/5), scopolétine et scopoline

dans *Acanthopanax lasiogyne* Harms et *Panax arboreum* Forst. f. Pour tous les spécimens d'*Hedera helix*, les taches correspondant à la scopoline ont été très faibles ou nulles, en outre, présence ou non de scopolétine, d'esculoside... Les coumarines sont peu répandues dans cette famille.

UMBELLIFERAE, sous-famille des *Apioideae*. — Le coniféroside a déjà été signalé dans les racines d'*Angelica archangelica* L. (LEMMICH et al., 1983). — Syringoside décelé dans *Ferula tingitana* L. (avec traces de coniféroside).

L'ombelliférone est très répandue. Elle a été décelée dans 15 espèces (sur 40 examinées), présence déjà connue dans la plupart d'entre elles : *Pimpinella anisum* L., *P. saxifraga* L., *Seseli gummiferum* Pall., *S. montanum* L., *S. tortuosum* L., *Foeniculum vulgare* Mill. et var. *bronze, Anethum graveolens* L., *Ligusticum lucidum* Mill., *Angelica amurensis* Schischk, *A. archangelica, A. sylvestris* L., *Levisticum officinale* W. D. J. Koch, *Ferula tingitana, Dorema ammoniacum* D. Don, *Peucedanum verticillare* Spreng.

La skimmine, déjà signalée dans les graines d'*Apium leptophyllum* F. Muell. (SHARMA et al., 1980), a été décelée seulement dans 6 espèces : *Seseli tortuosum, Foeniculum vulgare* var. *bronze, Ligusticum, Angelica archangelica, Dorema, Peucedanum.*

La scopolétine et la scopoline ont été décelées dans les 15 espèces à ombelliférone (taches faibles ou manquantes dans quelques essais) et en outre dans *Falcaria vulgaris* Bernh., *Ferula communis* L., *Heracleum lehmannianum* Bunge, *Thapsia villosa* L., ... Il faut ajouter que l'ombelliférone et la scopolétine avaient été signalées chez *Falcaria* (ZIELINSKA-SOWICKA & GUDEJ, 1973 ; GUDEJ, 1977) et *Heracleum* (KOMISSARENKO & TEMIRBEKOV, 1975). L'ombelliférone des racines de *Pimpinella saxifraga* (SVENDSEN, 1952) n'y a pas été retrouvée.

Les *Apioideae* sont riches en coumarines, cependant aucune tache fluorescente n'a été observée dans certains genres : *Chaerophyllum, Anthriscus, Smyrnium, Conium, Bupleurum, Trinia, Petroselinum, Crithmum, Meum*, ...

ERICACEAE. — La skimmine a déjà été signalée chez *Enkianthus campanulatus* (Miq.) Nichols. (OGAWA et al., 1986). — Sa présence y est confirmée ; résultats négatifs avec 15 espèces des genres *Kalmia, Rhododendron, Gaultheria, Pernettya, Andromeda, Leucothoe, Chamaedaphne, Arbutus, Arctostaphylos, Calluna, Erica, Bruckenthalia.*

Le fraxétol a déjà été signalé chez *Rhododendron thymifolium* Maxim. (YANG & WANG, 1982) et *R. capitatum* Maxim. (WANG et al., 1984). — Fraxoside décelé dans les rameaux des 10 *Rhododendron* examinés : *R. apodectum* Balf. f. & W. W. Sm., *R. charianthum* Hutch., *R. decorum* Franch., *R. hippophaeoides* Balf. f. & W. W. Sm., *R. hirsutum* L., *R. japonicum* (A. Gray) Suring., *R. luteum* Sweet, *R. racemosum* Franch., *R. trichanthum* Rehd., *R. yunnanense* Franch. Scopolétine et scopoline dans *R. decorum* et *R. hippophaeoides* ; esculoside dans ce dernier. Aspéruloside décelé dans *Andromeda niiko* Hort.

EBENACEAE. — La scopolétine a déjà été signalée dans les écorces de *Diospyros siderophylla* L. (LU & ZHANG, 1982) et *D. gracilipes* Hiern (DEBRAY et al., 1973). — Scopolétine et scopoline décelées dans les feuilles de *D. kaki* L. f., *D. lotus* L., *D. virginiana* L.

OLEACEAE. — Le syringoside a déjà été signalé dans 10 genres d'*Oleaceae* (*Jasminum, Fontanesia, Fraxinus, Syringa, Ligustrum, Osmanthus, Siphosmanthus, Phillyrea, Osmarea,*

Forestiera) (PLOUVIER, 1948, 1951, 1954), le coniféroside dans 4 *Forsythia* (THIEME & WINKLER 1969), *Fraxinus quadrangulata* Michx. (PLOUVIER, 1954) et la sève cambiale de *F. mandshurica* Rupr. et *Syringa vulgaris* L. (TEREZAWA et al., 1984).

Syringoside seul décelé dans les rameaux de *Jasminum arborescens* Roxb., *J. nudiflorum* Lindl., 8 *Fraxinus, Syringa emodii* Wall. ex Royle, *S. josikaea* Jacq. f. ex Rchb., *S. microphylla* Diels, *S. patula* Nakai, *Ligustrum ibota* Sieb. ex Sieb. & Zucc., *L. ionandrum* Diels (syn. *L. delavayanum* Hariot). Coniféroside seul dans *Forsythia ovata* Nakai et *Fraxinus quadrangulata.*

Syringoside avec coniféroside mineur dans les rameaux de *Jasminum fruticans* L., *J. pubigerum* D. Don, *Fontanesia phillyreoides* Labill., *Syringa afghanica* C. K. Schneid., *S.* × *persica* L., *S. velutina* Komarov, *S. vulgaris* (1/2), *S. wilsonii* C. K. Schneid., *Ligustrum ovalifolium* Hassk. (traces), *Osmanthus armatus* Diels, O. heterophyllus (D. Don) P. S. Green, *Siphosmanthus delavayi* Franch., *Phillyrea angustifolia* L., *P. decora* Boiss. & Bal., *P. latifolia* L., *Osmarea burkwoodii* Burkw. & Skipw.; le syringoside est seul dans les feuilles persistantes des 7 dernières espèces.

Ni syringoside, ni coniféroside dans *Jasminum* × *beesianum* Forrest & Diels, *J. humile* L. fa. *wallichianum, J. officinale* L., *J. polyanthum* Franch., *J. primulinum* Hemsl. (syn. *J. mesnyi* Hance), *Ligustrum amurense* Carr., *L. compactum* Hook. f. & Thoms., *L. japonicum* Thunb., et les genres *Abeliophyllum, Schrebera, Olea, Chionanthus, Noronhia.*

La répartition du syringoside paraît donc générale chez les *Syringa*, elle est sporadique chez les *Jasminum, Fraxinus* et *Ligustrum.* Des taches correspondant à la scopolétine et à la scopoline ont été remarquées chez *Syringa vulgaris* et *Ligustrum compactum* (rameaux). Esculoside décelé dans *Olea europaea* L. : déjà signalé dans *O. africana* Mill. (TSUKAMOTO et al., 1984).

MENYANTHACEAE. — Dans le *Menyanthes trifoliata* L., la scopolétine déjà signalée (CIACERI, 1972) est accompagnée de scopoline (rameaux et feuilles). Les souches et tiges renferment du loganoside (méliatine) isolé par BRIDEL (1910, 1911, 1913); les feuilles en sont dépourvues.

RUBIACEAE. — L'ombelliférone et la skimmine ont été signalées chez *Cephalanthus spatelliferus* Baker (LIMA & POLONSKY, 1973). — Seules, la scopolétine et la scopoline ont été décelées dans *C. occidentalis* L. Le fabiatrin (primevéroside en 7 de la scopolétine) rencontré dans *Hymenodictyon floribundum* Robinson (CAMPOS NEVES, 1968) y est confirmé. Sa présence est probable dans *Deppea grandiflora* Schlecht. Essence à salicylate de méthyle chez *Oxyanthus formosus* Hook. f.

Très répandu chez les *Rubiaceae,* l'aspéruloside a d'abord été recherché par une réaction colorée non spécifique : extrait aqueux bleuissant par ébullition avec HCl (BRIGGS & NICHOLLS, 1954), puis par des extractions à l'état pur (PLOUVIER & FAVRE-BONVIN, 1971). La chromatographie a confirmé sa présence dans les genres *Paederia, Gardenia, Morinda, Coprosma, Crucianella, Asperula, Galium, Rubia.* En outre, il a été isolé de *Spermacoce tenuior* L., *Vaillantia hispida* L., *Rubia peregrina* L. (rdt 1 % sec), *R. tinctorum* L. et décelé dans *Bouvardia leiantha* Benth., *Feretia aeruginescens* Stapf (rameaux et feuilles) et *Sherardia arvensis* L. Il est parfois seul mais plus souvent accompagné d'iridoïdes mineurs montrant des taches bleues après pulvérisation de H_2SO_4. Il est lui-même mineur auprès d'eux dans le

Galium mollugo L. Le loganoside déjà signalé dans quelques espèces (*Hymenodictyon, Nauclea, Mitragyna, Gardenia*) a été décelé chez *Cephalanthus occidentalis* (tache faible).

Résultats négatifs pour les coumarines et iridoïdes dans les genres *Rondeletia, Sarcocephalus, Mussaenda, Hoffmannia, Vangueria, Guettarda, Coffea, Ixora, Psychotria, Cephaelis, Psilanthus, Uragoga* (rameaux).

CONVOLVULACEAE. — La scopolétine a déjà été signalée chez *Convolvulus scammonia* L. et *Ipomoea orizabensis* Led. (POWER & ROGERSON, 1912), l'ombelliférone et la scopolétine chez *C. arvensis* L., *C. lanatus* Vahl (EL-NASR, 1982) et *C. aeronisys* L. (ASHY & EL-TAWIL, 1981). — Ombelliférone, skimmine, scopolétine, scopoline décelées dans *Convolvulus arvensis, C. cneorum* L., *C. lineatus* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., skimmine et scopoline dans *Convolvulus mauritanicus* Boiss., ombelliférone avec ou sans scopolétine dans *C. tricolor* L. et *Ipomoea rubro-caerulea* Hook. Résultats négatifs : *C. siculus* L., *I. hederacea* Jacq., *I. purpurea* Roth.

SOLANACEAE. — La scopolétine et la scopoline ont déjà été signalées dans de nombreuses espèces (KALA, 1958 ; PLOUVIER, 1987). — Il faut y ajouter *Scopolia carniolica* Jacq., *Solanum jasminoides* Paxt. (scopolétine seule), *S. wendlandii* Hook. f., *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt., *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, *Nicandra physaloides* Gaertn. (scopolétine seule), *Nierembergia gracilis* Hook. Le fabiatrin, déjà signalé dans les racines de *Physochlaina infundibularis* Kuang (CHEN et al., 1982), a été décelé dans les racines de *P. orientalis* G. Don (tache très faible avec tiges et feuilles).

Résultats négatifs dans les genres *Lycium, Dunalia, Iochroma, Hyoscyamus, Physalis, Saracha, Capsicum, Lycopersicum, Cestrum, Browallia*, ...

BIGNONIACEAE. — Le coniféroside a été signalé dans les écorces de *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. où il accompagne le syringoside (STICHER & LAHLOUB, 1982). Il a été recherché sans succès dans les petits rameaux et les écorces de grosses branches (0/6). Peut-être est-il en trop faible quantité, localisé dans la sève cambiale ou présent dans de rares spécimens ?

CAPRIFOLIACEAE. — De nombreux *Lonicera* ont déjà été examinés pour la recherche du syringoside, du coniféroside et du loganoside (PLOUVIER, 1985, 1987). — Coniféroside décelé dans *Lonicera tatarica* L. où il accompagne le syringoside et dans *Viburnum macrocephalum* Fort. (rameaux en juin, non en septembre). Fraxoside déjà signalé chez *V. awabuki* Hort. (*V. odoratissimum* Ker-Gawl var. *awabuki*) (KUROYANAGI et al., 1987) décelé dans les rameaux de *V. dentatum* L. et var. *scabrellum, V. fragrans* Loisel, *V. sieboldii* Miq. ; résultats négatifs avec 15 autres *Viburnum*. Scopolétine et esculoside décelés dans *Kolkwitzia amabilis* Graebn. ; scopolétine et scopoline dans *Dipelta floribunda* Maxim. et plusieurs *Lonicera* ; ils coexistent avec le fraxoside et l'isofraxoside des *Diervilla* (PLOUVIER, 1985).

Le loganoside des *Lonicera* et *Symphoricarpus* (PLOUVIER, 1987) est uniquement localisé dans les rameaux. La présence d'iridoïdes chez *Adoxa moschatellina* L. (*Adoxaceae*) est marquée par la coloration bleue de ses extraits chauffés avec HCl : il est intéressant de noter que certains spécimens sont dépourvus d'iridoïdes.

DIPSACACEAE. — Traces de syringoside décelées avec le coniféroside de *Scabiosa graminifolia* L., scopolétine et scopoline dans les tiges et feuilles de *Scabiosa uralensis* Roem. & Schult. Le loganoside déjà signalé chez *Dipsacus sylvestris* Mill. (JENSEN et al., 1979) y a été confirmé et décelé dans les tiges de *Cephalaria leucantha* Schrad. Résultats négatifs avec les tiges de 10 espèces (*Dipsacus, Cephalaria, Scabiosa, Knautia, Morina*).

CAMPANULACEAE. — Le fraxoside et l'isofraxoside ont déjà été isolés de *Campanula alliariifolia* Willd. (PLOUVIER, 1970), le fraxoside de *C. ochroleuca* (Kem.-Nat.) Kem.-Nat. (DZHUMYRKO, 1984). Ces glucosides n'ont pas été décelés dans 20 espèces des genres *Campanula, Symphyandra, Adenophora, Specularia, Phyteuma, Codonopsis, Wahlenbergia, Jasione, Platycodon, Siphocampylus, Lobelia*. Scopolétine et scopoline décelées dans les tiges et feuilles de *Campanula alliariifolia* et *C. primulifolia* Brot.

COMPOSITAE. — La skimmine signalée dans les capitules de *Chrysanthemum leucanthemum* L. (SAGAREISH ILI et al., 1980) a été décelée dans ceux de *C. maximum* Ramond (tache faible). Résultats négatifs avec ceux de *C. coronarium* L., *C. monspeliense* L., *C. myconis* L., *Matricaria inodora* L., *Anacyclus pyrethrum* DC.

La skimmine signalée chez *Hieracium pilosella* L. (PLOUVIER, 1987) a été décelée dans *H. amplexicaule* L. Résultats négatifs avec 12 autres *Hieracium*. Scopolétine et scopoline décelées dans *H. bupleuroides* C. C. Gmel.

DISCUSSION

SUR LA RÉPARTITION ET LA COEXISTENCE.

Les résultats précédents mettent en évidence la répartition étendue et sporadique des hétérosides coumariniques étudiés. On les rencontre dans les familles les plus diverses, primitives ou évoluées, plus souvent dans les plantes ligneuses que dans les plantes herbacées.

Le syringoside est localisé dans les rameaux et les feuilles persistantes (*Oleaceae*); le coniféroside se trouve de même dans les rameaux et souvent exclusivement dans la sève cambiale (*Coniferae*). Ces deux hétérosides qui diffèrent seulement par un méthoxyle coexistent dans un bon nombre d'espèces, le constituant majeur étant le coniféroside chez les Gymnospermes, le syringoside chez les Dicotylédones.

La skimmine a été rencontrée dans 4 familles nouvelles. Plus souvent décelée dans les feuilles, elle existe aussi dans les rameaux des espèces qui ne sont pas trop pauvres (*Metasequoia, Morus*). Chez les *Hydrangeoideae*, les rameaux en renferment beaucoup plus que les feuilles.

La scopoline et surtout la scopolétine sont les coumarines les plus répandues : on les trouvera sans doute réparties sporadiquement dans toutes les familles de Dicotylédones. Le présent travail a mentionné leur existence seulement dans les cas où elle est bien établie et jugée intéressante.

En général, la skimmine et la scopoline sont accompagnées de leur aglycone — ce qui

facilite leur diagnose — mais il n'est pas rare de rencontrer l'un sans l'autre, surtout l'aglycone seul. Beaucoup de publications indiquent la présence d'aglycone mais le glucoside n'a pas été recherché. La coexistence de l'ombelliférone et de la scopolétine souvent remarquée dans la littérature (*Umbelliferae, Convolvulaceae*, ...) entraîne celle de leur glucoside, skimmine et scopoline qui diffèrent seulement par un méthoxyle.

Le fraxoside est nettement plus répandu dans les rameaux que dans les feuilles (*Acer, Rhododendron, Viburnum*). L'esculoside l'accompagne chez les *Fraxinus*; il coexiste souvent avec les autres coumarines (scopolétine) et montre une répartition très sporadique dans les groupes étudiés.

Quant aux iridoïdes, le loganoside se rencontre uniquement dans les rameaux (cependant signalé dans les feuilles de *Loasaceae*), l'aspéruloside est à la fois dans les rameaux et les feuilles, souvent accompagné d'iridoïdes mineurs.

L'analogie structurale entre le coniféroside et la scopoline suggère un passage théorique simple de l'un à l'autre : oxydation de la fonction alcool primaire de l'aglycone, hydroxylation donnant un acide-phénol 1-5 et lactonisation de celui-ci. Cependant, ces deux hétérosides ne se rencontrent pas toujours dans les mêmes groupes botaniques : pas de scopoline avec le coniféroside des *Coniferae*, pas de coniféroside avec la scopoline des *Solanaceae*.

Le syringoside correspond de même au calycanthoside. Celui-ci paraît maintenant moins répandu qu'on avait pensé lors des premières recherches (PLOUVIER, 1985), des confusions ayant été faites avec la scopoline dont le r_f est très voisin.

Le β-D-glucoside de l'alcool *p*-coumarylique qui correspond à la skimmine a été rencontré une seule fois chez les végétaux, dans la sève cambiale de *Picea abies* (FREUDENBERG & HARKIN, 1963). Comme les alcools coniférylique et sinapylique, l'alcool *p*-coumarylique est précurseur de la lignine (FREUDENBERG & NEISH, 1968); il en est libéré par hydrolyse ou décomposition fongique des bois.

SUR LA VARIABILITÉ.

Plusieurs analyses effectuées sur les mêmes espèces ont révélé la variabilité des résultats avec l'organe considéré et son état de développement, avec les facteurs de l'environnement (substrat, climat, ...) et pour les espèces *sensu lato*, avec la position dans la systématique infra-spécifique. Peut-on supposer une même composition coumarinique dans les tiges et les feuilles, avant et après lignification, floraison, fructification, sous un climat tempéré ou tropical, et chez des individus en voie de divergence évolutive? Cette variabilité, surtout importante pour les composés mineurs, explique l'impossibilité de reproduire certains résultats de la littérature. D'ailleurs, tous doivent être interprétés à la lumière des méthodes qui les ont fournis.

Des examens effectués à plusieurs stades de la végétation ont montré dans la plupart des cas l'apparition tardive des coumarines dans les organes jeunes et leur accumulation avec l'âge.

A la fin de mai, pas de syringoside dans les pousses de *Siphosmanthus* et *Phillyrea decora*, les tiges vertes (15-20 cm) de *Paulownia tomentosa*; pas de coniféroside dans celles de *Lonicera pileata* Oliv. Les tiges de *Paulownia* de 40 cm voient apparaître un peu de syringoside dans la partie proximale (10-15 cm) qui est la plus lignifiée.

A la fin d'avril, pas de skimmine dans les pousses de *Metasequoia*, pourtant bien développées; elle apparaît vers le 15 mai après une période plus chaude et se trouve encore en octobre dans les feuilles un peu brunies et tombantes. En mai, les jeunes aiguilles vert pâle de *Picea abies* et de *Cunninghamia* en sont dépourvues, celles de *P. glauca*, plus développées en renferment déjà.

De même, pas de scopolétine ni de scopoline en mai dans les feuilles de *Phellodendron, Melia, Pachysandra, Diospyros*; leur tache est nette au milieu de l'été. L'accumulation de scopolétine en automne dans les feuilles de Prunier a déjà été signalée (SHCHERBANOVS'KII, 1966).

A la fin de mai, peu (ou pas) de fraxoside dans les feuilles d'*Acer hersii*, les tiges vertes de *Pavia flava* Moench (syn. *Aesculus octandra* Marsh.) et *Xanthoceras sorbifolia* Bunge; en octobre, fraxoside très augmenté; en outre, dans les tiges lignifiées, esculoside, scopolétine et scopoline.

Toutefois, les organes jeunes des plantes riches en coumarines présentent déjà en avril-mai toutes les taches des organes adultes : feuilles de *Jamesia americana* Torr. & Gray, *Skimmia fortunei, Daphne tangutica* Maxim., *Enkianthus campanulatus*, rameaux de *Fraxinus angustifolia* Vahl.

SUR LA TAXINOMIE.

Les fluctuations métaboliques liées à la vie de l'individu masquent les caractères liés à l'espèce, aussi faut-il multiplier les analyses et avoir des résultats comparables pour accéder aux données chimiotaxinomiques.

Comme d'autres métabolites, les hétérosides coumariniques sont souvent décelés dans des espèces isolées ou des petits groupes d'espèces voisines dont ils soulignent alors la proche parenté. Ils définissent un caractère chimique appartenant à un ancêtre commun proche dans le temps ou n'ayant eu qu'une faible aptitude à la diversification (*Juniperus, Morus, Phellodendron, Acer, Rhododendron, Syringa*, ...).

Mais les mêmes composés se rencontrent aussi dans des espèces moins voisines que le botaniste n'a pas rangées dans le même genre, la même tribu, la même sous-famille (syringoside des *Oleaceae*, aspéruloside des *Rubiaceae*). Malgré l'évolution morphologique, ces structures restées inchangées sont les témoins d'une parenté plus lointaine qui réclame une confirmation par d'autres arguments.

Les répartitions sporadiques sont souvent très clairsemées, ne marquant qu'une parenté douteuse ou inacceptable. Les mêmes structures se retrouvent dans les familles les plus diverses, telle la skimmine dans le *Metasequoia*, les *Convolvulus*, les *Hieracium*, ... Au delà des groupes plus ou moins bien dessinés par ces répartitions apparaît la notion de plan unique préfigurant chez tous les végétaux vasculaires la biogenèse et le rôle — au moins potentiel — des coumarines simples. Dans la plupart des groupes botaniques, l'évolution a seulement ajouté quelques substituants (hydroxyles et méthoxyles).

L'ombelliférone et la trihydroxy-3, 6, 7 coumarine ont été signalées dans deux Algues Chlorophycées, *Cymopolia barbata* et *Dasycladus vermicularis* (MENZEL et al., 1983), la coumarine dans *Polypodium hastatum*. Ainsi, la synthèse des coumarines existe déjà dans certaines espèces de groupes très primitifs. De même, *Picea abies* paraît exceptionnel par sa coumarine, sa scopolétine, son esculoside (KOWALSKA, 1980) alors que les *Coniferae* sont caractérisés par la skimmine. Mais, de nouvelles recherches et des méthodes plus fines ne vont-elles pas augmenter le nombre de ces espèces privilégiées, élevant le niveau de ces groupes inférieurs?

Actuellement, les Ptéridophytes semblent presque dépourvus de coumarines, les Monocotylédones restent très pauvres, les Gymnospermes ont révélé la présence de skimmine. Chez les Dicotylédones, les familles à coumarines simples, hydroxylées et méthoxylées sont nombreuses et très étudiées. Parmi elles, des familles privilégiées (*Rutaceae, Umbelliferae*, ...) synthétisent en outre des structures plus complexes, telles que les furocoumarines.

La coexistence de plusieurs composés voisins, majeurs et mineurs chez les coumarines, les iridoïdes, ... révèle l'activité de multiples voies biogénétiques donc d'enzymes nombreux ou peu spécifiques; les modifications éventuelles de leur équilibre confèrent au métabolisme une souplesse favorable à l'évolution.

D'autres métabolites conduiraient à des remarques analogues sans pour autant découper les mêmes phylums par leur répartition et l'évolution propre de leurs structures. La taxinomie doit les prendre tous en considération : elle en tirera profit après le choix judicieux d'une hiérarchie qui saurait les accorder.

BIBLIOGRAPHIE

ADESINA, S. K., 1983. — Chemical examination of Khaya ivorensis and K. senegalensis. *Fitoterapia* 54 : 141-143.

ASHY, M. A. & EL-TAWIL, B. A. H., 1981. — The coumarin constituents of Ficus carica L. and Convolvulus aeyranisis L. *Pharmazie* 36 : 297.

BASAK, S. P. & CHAKRABORTY, D. P., 1970. — Chemical investigation of Azadirachta indica leaf (Melia azadirachta). *J. Indian Chem. Soc.* 47 : 722.

BATTERSBY, A. R., KAPIL, R. S., SHOEB, A., POPLI, S. P., BURNETT, A.R. & KNOWLES, G. D., 1971. — Alangiside : monoterpenoid lactam. *J. Chem. Soc.* D (16) : 904-905.

BILLEK, G. & KINDL, H., 1962. — Über die phenolischen Inhaltsstoffe der Familie Saxifragaceae. *Monatsh. Chem.* 93 : 85-98.

BLAKE, S. T., 1972. — *Contrib. Queensl. Herb.* 12.

BOSE, P. K. & MOOKERJEE, A., 1937. — The constitution of the glucoside present in Murraya exotica. *J. Indian Chem. Soc.* 14 : 489-491.

BRIDEL, M., 1910, 1911, 1913. — Sur la méliatine, glucoside nouveau retiré du Trèfle d'eau. *J. Pharm. Chim.* (7) 2 : 165; (7) 4 : 49-56, 97-104, 161-166; (7) 7 : 529.

BRIGGS, L. H. & NICHOLLS, G. A., 1954. — Chemistry of the Coprosma genus. The occurrence of asperuloside. *J. Chem. Soc.* 3940-3943.

CAMPOS NEVES, M. T. & CAMPOS NEVES, A. DA S., 1968. — Some alkaloid carbohydrate and coumarin determinations in the bark of the trunk and branches of Hymenodictyon floribundum. *Chem. Abstr.* 69 : 33505.

CHEN, Z., CHANG, X., QIN, G., WANG, B. & XU, R., 1982. — Studies on the chemical constituents of the roots of Physochlaina infundibularis Kuang. *Chem. Abstr.* 96 : 11552.

CIACERI, G., 1972. — Chromatographic identification of coumarin derivatives in Menyanthes trifoliata. *Fitoterapia* 43 : 134-138.

DEBRAY, M., ARAUD, Mrs. O. & PARIS, R. R., 1973. — A native Madagascar Ebenaceae, Diospyros gracilipes. *Plant Med. Phytother.* 7 : 77-81.

DZHUMYRKO, S. F., 1984. — Coumarins from species of the genus Campanula. *Khim. Prir. Soedin* 5 : 652.

EL-NASR, M. M. S., 1982. — Coumarins of Convolvulus lanatus and C. arvensis. *Fitoterapia* 53 : 189-190.

EL-TAWIL, B. A., ASHY, M. A., TAWFIK, N. I., KHALIL, A. M. & BAHAFI, S. O., 1980. — The constituents of the Morus nigra L. plants. *Pharmazie* 35 : 324.

ENDO, T. & TAGUCHI, H., 1973. — Constituents of Cornus officinalis. *Yakugaku Zasshi* : 93 : 30-32.

ENGLER, A. 1964. — *Syllabus der Pflanzenfamilien.* Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee.

ESTERBAUER, H., SCHWARZL, E. & GRILL, D., 1980. — Umbelliferone in needles of Picea abies. *Z. Naturforsch. C : Biosci.* 35 C : 682-684.

FREUDENBERG, K. & HARKIN, J. M., 1963. — The glucosides of the cambial sap of Spruce. *Phytochemistry* 2 : 189-193.

FREUDENBERG, K. & NEISH, A. C., 1968. — *Constitution and Biosynthesis of Lignin.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

GUDEJ, J., 1977. — Polyphenolic compounds in the herb of Falcaria vulgaris. *Acta Pol. Pharm.* 34 : 305-311.

HUTCHINSON, J., 1969. — *Evolution and Phylogeny of flowering plants.* Academic Press, London and New York.

IIZUKA, T., KOIKE, S. & MIZUTANI, J., 1975. — Antibacterial substances in feces of silkworm larvae reared on mulberry leaves. *Chem. Abstr.* 83 : 158468.

JENSEN, S. R., LYSE-PETERSEN, S. E. & NIELSEN, B. J., 1978. — Novel bis-iridoid glucosides from Dipsacus sylvestris. *Phytochemistry* 18 : 273-277.

JENSEN, S. R. & NIELSEN, B. J., 1980. — Iridoid glucosides in Griselinia aralidium and Torricellia. *Phytochemistry* 19 : 2685-2688.

KALA, H., 1958. — Metabolism of coumarins in Solanaceae. *Planta Med.* 6 : 186-202.

KHALIL, A. M., ASHY, M. A., TAWFIK, N. I. & EL-TAWIL, B. A. H., 1979. — The constituents of various parts of the Melia azedarach plant. *Pharmazie* 34 : 106-108.

KHVOROST, P. P., 1980. — Flavonoids of Polygonum aviculare. *Khim. Prir. Soedin* 6 : 840.

KOMISSARENKO, N. F. & TEMIRBEKOV, O., 1975. — Coumarins from Heracleum lehmannianum roots. *Khim. Prir. Soedin* 11 : 250.

KOROSI, J., PAPP, E., SZENDREI, K., NOVAK, I., REISCH, J. & MINKER, E., 1975. — Isolation of quinolinone alkaloids and coumarins from Ptelea trifoliata. *Chem. Abstr.* 83 : 93836.

KOWALSKA, M., 1980. — Coumarin compounds and organic acids in needles of spruce (Picea excelsa Lam.) and fir (Abies alba Will.). *Chem. Abstr.* 93 : 201029.

KUBEL, W., 1866. — Coniferin, ein Glucosid aus dem cambialsafte der Nadelhölzer. *J. Prakt. Chem.* 97 : 243-246.

KUROYANAGI, M., SHIOTSU, M., EBIHARA, T., KAWAI, H. & UENO, A., 1987. — Chemical studies on Viburnum awabuki K. Koch. *Chem. Abstr.* 106 : 47199.

LEMMICH, J., HAVELUND, S. & THASTRUP, O., 1983. — Dihydroforocoumarin glucosides from Angelica. *Phytochemistry* 22 : 553-555.

LIMA, O. A. & POLONSKY, J., 1973. — Flavonoids constituents of Cephalanthus spathelliferus. *Phytochemistry* 12 : 913-916.

LU, R. & ZHANG, Y., 1982. — Chemical constituents of Diospyros siderophylla H. L. Li. *Chem. Abstr.* 97 : 88748.

MATSUBARA, Y., SAWABE, A., UENO, K., IIZUKA, Y. & OKAMOTO, K., 1988. — Structure and physiological activity of phenyl-propanoid glycosides of kinkan (Fortunella japonica), sudachi (Citrus sudachi), yuzu (C. junos), zabon (C. gradis) and unshiu (C. unshiu) peelings. *Chem. Abstr.* 108 : 128474.

MENZEL, D., KAZLAUSKAS, R. & REICHELT, J., 1983. — Coumarin in the siphonalean green algal family Dasycladaceae Kuetzing (Chlorophyceae). *Bot. Mar.* 26 : 23-29; *Chem. Abstr.* 98 : 140544.

OGAWA, M., ITO, A., TAKASE, Y., OGIHARA, Y. & HASHIMOTO, T., 1986. — Studies on the constituents of Ericaceous plants. *Shoyakugaku Zasshi* 40 : 393-396.

PARK, Y. H., KIM, Y. S. & CHO, B. H., 1984. — A study on the diuretic action of the buxuletin. *Chem. Abstr.* 100 : 167920.

PLOUVIER, V., 1948. — Sur l'étude biochimique comparée de quelques Oléacées. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 227 : 604-606.

PLOUVIER, V., 1951. — Sur l'étude biochimique comparée de quelques Caprifoliacées. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 234 : 1577-1579.

PLOUVIER, V., 1954. — Sur la composition hétérosidique de quelques Fraxinus (Oléacées). *C. r. Acad. Sci., Paris,* 238 : 1835-1837.

PLOUVIER, V., 1956. — Sur la présence d'aspéruloside chez les Escallonia et de dulcitol chez le Brexia madagascariensis Thou. (Saxifragacées). *C. r. Acad. Sci., Paris,* 242 : 1643-1645.

PLOUVIER, V., 1959. — Sur la recherche des acides quinique et shikimique chez quelques Gymnospermes. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 249 : 1563-1565.

PLOUVIER, V., 1960. — Sur quelques constituants des écorces de Prunus mahaleb L. (Rosacées). *C. r. Acad. Sci., Paris,* 250 : 594-596.

PLOUVIER, V., 1962. — Sur la recherche du syringoside dans quelques groupes botaniques. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 254 : 4196-4198.

PLOUVIER, V., 1970. — Recherche d'hétérosides coumariniques (fraxoside et isofraxoside) et flavoniques chez quelques Campanulacées et Caprifoliacées. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 270, sér. D : 1526-1528.

PLOUVIER, V., 1985. — Recherche et répartition du syringoside, du calycanthoside et d'hétérosides coumariniques voisins dans quelques groupes botaniques. *C. r. Acad. Sci., Paris,* 301, sér. III : 117-120.

PLOUVIER, V., 1987. — Recherche et répartition du syringoside, de la skimmine, d'hétérosides coumariniques voisins et du loganoside dans quelques groupes botaniques *C. r. Acad. Sci., Paris,* 305, sér. III : 183-186.

PLOUVIER, V. & FAVRE-BONVIN, J., 1971. — Les iridoïdes et séco-iridoïdes : répartition, structure, propriétés, biosynthèse. *Phytochemistry* 10 : 1697-1722.

POWER, F. B. & ROGERSON, H., 1912. — Chemical examination of Ipomoea and Scammony. *J. Chem. Soc.* 101 : 1-25, 398-412.

SAGAREISH ILI, T. G., ALANIYA, M. D. & KEMERTELIDZE, E. Q., 1980. — Phenol compounds of Leucanthemum vulgare. *Khim. Prir. Soedin* 4 : 567-568.

SHARMA, B. R., RATTAN, R. K. & SHARMA, P., 1980. — Anhydrorutaretin, a new furanocoumarin and other minor constituents of Apium leptophyllum seeds. *Phytochemistry* 19 : 1556-1557.

SHCHERBANOVS'KII, L. R., 1966. — Presence of coumarin derivatives in cherry and plum leaves. *Chem. Abstr.* 64 : 10089.

SHIH, C. L., 1981. — Study on chemical constituents in Acanthopanax senticosus Harms. *Chem. Abstr.* 95 : 192261.

SOOD, S., GUPTA, B. D. & BANERJEE, S. K., 1978. — Constituents of Skimmia laureola. *Planta Med.* 34 : 338-339.

STICHER, O. & LAHLOUB, M. F., 1982. — Phenolic glycosides of Paulownia tomentosa bark. *Planta Med.* 46 : 145-148.

SUZUKI, K., 1928. — Constituents of Polypodium hastatum Thunb. *J. Pharm. Soc. Japan* 48 : 712-716.

SVENDSEN, A. D., 1952 — The detection of natural coumarins in plants by paper chromatography. *Chem. Abstr.* 46 : 9255.

TEREZAWA, M., OKUYAMA, H. & MIYAKE, M., 1984. — Isolation of coniferin and syringin from the cambial tissue and inner bark of some angiospermous woods. *Chem. Abstr.* 101 : 153651.

THIEME, H. & WINKLER, H. J., 1969. — Occurrence of lignan glycosides in the genus Forsythia; isolation of coniferin. *Pharmazie* 24 : 292-293.

TSUKAMOTO, H., HISADA, S., NISHIBE, S., ROUX, D.G. & ROURKE, J. P., 1984. — Coumarins from Olea africana and O. capensis. *Phytochemistry* 23 : 699-700.

URBAN, R., 1958. — Physiology of some flavonoids and hydroxycinnamic acids. *Planta* 52 : 47-64.

WANG, S., JI, L., YI, F., JIANG, S. & ZHOU, B., 1984. — Chemical constituents of Rhododendron capitatum Maxim. *Chem. Abstr.* 101 : 51712.

WIEFFERING, J. H. 1966. — Loganin in Mastixia. *Phytochemistry* 5 : 1053-1064.

XIANG, R. & XU, R., 1983. — Studies on chemical constituents of the root bark of Acanthopanax gracilistylus W. W. Smith. *Chem. Abstr.* 99 : 155275.

YANG, H. & WANG, S., 1982. — Studies on the chemical constituents of Rhododendron thymifolium Maxim. *Chem. Abstr.* 97 : 3532.

YASUE, M., KAWAMURA, N. & SAKAKIBARA, J., 1970. — Constituents of Evodiopanax innovans, isolation and structure. *Yakugaku Zasshi* 90 : 1113-1117.

ZIELINSKA-SOWICKA, R. & GUDEJ, J., 1973. — Chemical composition of Falcaria vulgaris herb. *Acta Pol. Pharm.* 30 : 553.

Achevé d'imprimer le 21 octobre 1989.

Le Bulletin du 1er trimestre de l'année 1989 a été diffusé le 28 juillet 1989.

IMPRIMERIE NATIONALE

9 564 002 5

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des travaux traitant de divers aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nos 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie nos 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nos 1 à 70 ; Botanique, nos 1 à 35 ; Écologie générale, nos 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nos 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique (fusionnée en 1981 avec la revue *Adansonia*) ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Collection à périodicité irrégulière, se subdivisant depuis 1950 en quatre séries spécialisées : A, Zoologie ; B, Botanique ; C, Sciences de la Terre ; D, Sciences physico-chimiques.

Dernières parutions dans la série B :

T. 28. Roquebert, M.-F. — Analyse des phénomènes pariétaux au cours de la conidiogenèse chez quelques champignons microscopiques. 1981, 79 p., 23 f. de pl. : 14 fig., 4 tabl.

T. 29. Keddam-Malplanche, M. — Le pollen et les stomates des Gardéniées (Rubiacées) du Gabon : Morphologie et tendances évolutives. 1985, 109 p., 45 fig., 16 pl., 18 tabl.

T. 30. Allorge, L. — Monographie des Apocynacées-Tabernaemontanoïdées américaines. 1985, 216 p., 76 pl.

T. 31. Poncy, O. — Le genre Inga (Légumineuses, Mimosoideae) en Guyane française. 1985, 153 p., 37 fig., 11 pl.

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (A.B.T.)

(Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, 16, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 43.36.47.25. CCP La Source 33.075.20 W).

— Flore de Madagascar et des Comores, 92 vol. parus.
— Flore du Gabon, 29 vol. parus.
— Flore du Cambodge, Laos et Viêt-Nam, 23 vol. parus.
— Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendances, 15 vol. parus.
— Flore du Cameroun, 29 vol. parus (les 20 premiers). Commercialisée par le Cameroun à partir du vol. 21. (S'adresser à Monsieur le Directeur de l'Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé).

PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES AMIS DES CRYPTOGAMES (A.D.A.C.)

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue Buffon, 75005 Paris, tél. 43.31.35.21).

— Cryptogamie, Mycologie (CCP Paris 6.193.02 K)
— Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie (CCP Paris 4.481.43 T)
— Cryptogamie, Algologie (CCP Paris 14.522.31 T)